

GRADATION INVERSION CORRECTING CIRCUIT FOR DISPLAY DEVICE

Publication number: JP9222872 (A)

Publication date: 1997-08-26

Inventor(s): MATSUNAGA SEIJI; NAKAJIMA MASAMICHI; KOSAKAI ASAO; ONODERA JUNICHI; KOBAYASHI MASAYUKI; DENDA ISATO; AIDA TORU

Applicant(s): FUJITSU GENERAL LTD

Classification:

- international: G09G3/28; G09G3/20; G09G3/28; G09G3/20; (IPC1-7): G09G3/28

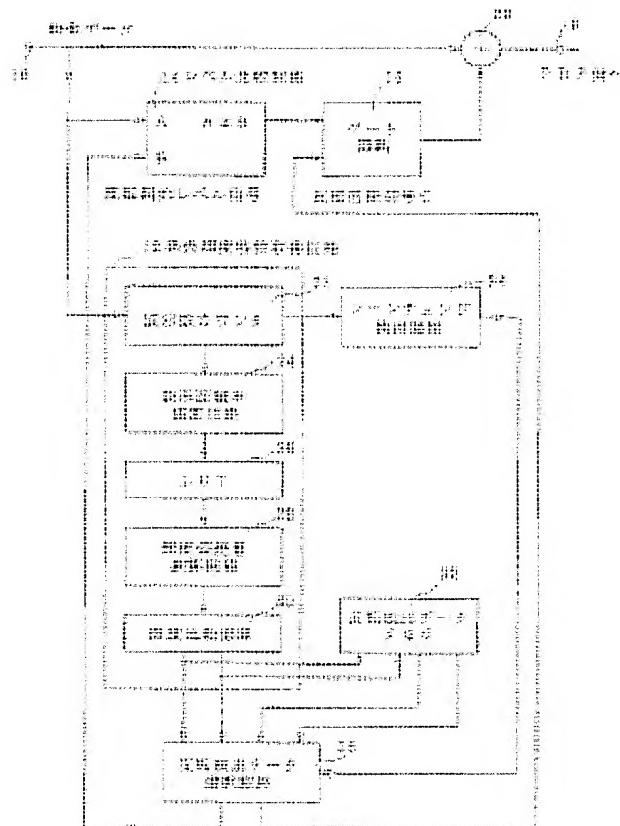
- European:

Application number: JP19960055570 19960219

Priority number(s): JP19960055570 19960219

Abstract of JP 9222872 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To give no sense of incompatibility to an image by eliminating an inverted portion when the luminous intensity characteristic is inverted and prevent the reduction of image quality by eliminating flickers caused by inversion correction. **SOLUTION:** This display device is provided with a luminous intensity characteristic acquiring circuit 12 detecting the inversion of the luminous intensity characteristic from the image signal for each frame and outputting the inversion start level signal B and the inversion zone signal C, a level comparing circuit 14 comparing the input image signal A and the signal B, and an adding circuit 20 adding the signal C to the signal A in the inversion zone and outputting it to a PDP side. The input level N+1 is displayed brighter than the input level N even in the inversion zone, and no sense of incompatibility is given to an image.; The display device is also provided with an inversion detection data memory 32 storing the signals B, C and an inversion detection data selecting circuit 36. When the signal A is inverted and the signals B, C are stored in the memory 32, the signals B, C are preferentially selected. When the signal A is inverted and is not inverted repeatedly, an inversion correction is continued, and flickers caused by the inversion correction are prevented.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-222872

(43)公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号 庁内整理番号
4237-5H

F I
G 0 9 G 3/28

技術表示箇所

審査請求・主張書・請求項の数2 E.P. (合10頁)

(21)出願番号 特願平8-55570

(22) 出願日 平成8年(1996)2月19日

(71) 出願人 000006611
株式会社富士通ゼネラル
神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72) 発明者 松永 誠司
神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内

(72) 発明者 中島 正道
神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内

(72) 発明者 小坂井 朝郎
神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内

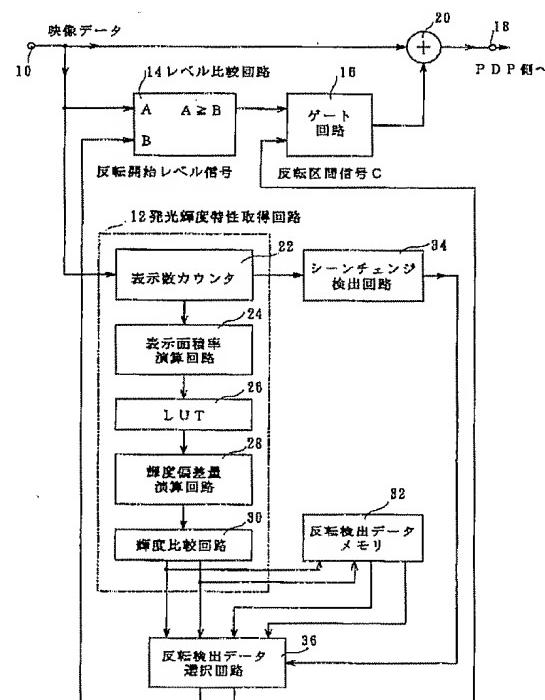
(74) 代理人 弁理士 古澤 傑明 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ装置の階調反転補正回路

(57) 【要約】

【課題】 発光輝度特性が反転している場合には反転部分をなくして映像に違和感を与えず、しかも反転補正によるフリッカをなくして画質の低下を無くす。

【請求項1】ディスプレイ装置において、1フレーム毎に映像信号から発光輝度特性の反転を検出して反転開始レベル信号Bと反転区間信号Cを出力する発光輝度特性取得回路12、入力映像信号Aを信号Bと比較するレベル比較回路14、反転区間にになると信号Aに信号Cを加算してPDP側へ出力する加算回路20を設け、反転区間があっても必ず入力レベルNよりもN+1の方を明るく表示し映像に違和感を生じさせない。信号B、Cを記憶する反転検出データメモリ32、反転検出データ選択回路36を設け、信号Aが反転してメモリ32に信号B、Cが記憶されたら、この信号B、Cを優先して選択し、信号Aが反転と非反転を繰り返す場合でも、反転補正を継続させ、反転補正によるフリッカをなくす。



(2)

I

【特許請求の範囲】

【請求項1】ディジタルの映像信号でディスプレイパネルを直接駆動して映像や文字を表示するようにしたディスプレイ装置において、一定期間毎に映像信号から発光輝度特性を取得し、発光輝度特性の反転を検出して反転開始レベル信号と反転区間信号の反転検出データを出力する発光輝度特性取得回路と、前記発光輝度特性取得回路から出力する反転検出データを記憶する反転検出データメモリと、前記ディスプレイパネルにおけるシーンエンジを検出すシーンエンジ検出回路と、初期状態で設定されるモード1では前記発光輝度特性取得回路の出力を選択し、前記モード1における反転検出データの検出で設定されるモード2では、前記反転検出データメモリに反転検出データがあるときにこの反転検出データを選択し、前記反転検出データメモリに反転検出データがないときに前記発光輝度特性取得回路の出力を選択し、前記シーンエンジ検出回路の検出出力でモード2を解除してモード1に戻る反転検出結果選択回路と、新たに入力した映像信号と前記反転検出結果選択回路で選択された反転開始レベル信号とを比較するレベル比較回路と、このレベル比較回路の出力により開閉制御され、前記反転検出結果選択回路で選択された反転区間信号を出力するゲート回路と、新たに入力した映像信号と前記ゲート回路から出力する反転区間信号とを加算して前記ディスプレイパネル側への出力とする加算回路とを具備してなることを特徴とするディスプレイ装置の階調反転補正回路。

【請求項2】発光輝度特性取得回路は、各ビットに対応したカウンタで複数ビットの映像信号の各ビットの1フレーム中の表示ドット数をカウントする表示数カウンタと、この表示ドット数を全ドット数で割って表示面積率を求める表示面積率演算回路と、この求めた表示面積率に対する輝度偏差の特性を記憶したルックアップテーブルと、この輝度偏差特性に基づいて各ビットの輝度偏差を求める輝度偏差量演算回路と、この輝度偏差量演算回路の出力に基づいて各レベルの輝度比較を行ない、反転開始レベル信号と反転区間信号の反転検出データを出力する輝度比較回路とからなる請求項1記載のディスプレイ装置の階調反転補正回路。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、映像信号の入力レベルNよりN+1の方が暗く表示されるような、入力輝度レベルに対して表示特性が反転している場合に、これを補正するためのディスプレイ装置の階調反転補正回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近、薄型、軽量の表示装置として、PDP(プラズマディスプレイパネル)やLCD(液晶ディスプレイパネル)などのディスプレイ装置が注目され

2

ている。このPDPなどの駆動方式は、従来のCRT駆動方式とは全く異なっており、ディジタル化された映像入力信号による直接駆動方式である。したがって、パネル面から発光される輝度階調は、扱う信号のビット数によって定まる。

【0003】AC型PDPでは、輝度と寿命については十分な特性が得られているが、階調表示に関しては、アドレス・表示分離型駆動法(ADSサブフィールド法)による256階調の手法が提案されている。この方法の駆動シーケンスを説明すると、1フレームは、輝度の相対比が1、2、4、8、16、32、64、128の8個のサブフィールドで構成され、8画面の輝度の組み合わせで256階調の表示を行う。それぞれのサブフィールドは、リフレッシュした1画面分のデータの書き込みを行なうアドレス期間とそのサブフィールドの輝度レベルを決めるサスティン期間で構成される。アドレス期間では、最初、全画面同時に各ピクセルに初期的に壁電荷が形成され、その後サスティンパルスが全画面に与えられ表示を行う。サブフィールドの明るさはサスティンパルスの数に比例し、所定の輝度に設定される。このようにして256階調表示が実現される。

【0004】以上のようなAC駆動方式では、階調数を増やせば増やすほど、1フレーム期間内でパネルを点灯発光させる準備期間としてのアドレス期間のビット数が増加するため、発光期間としてのサスティン期間が相対的に短くなり、最大輝度が低下する。

【0005】このように、パネル面から発光される輝度階調は、扱う信号のビット数によって定まるため、扱う信号のビット数を増やせば、画質は向上するが、発光輝度が低下し、逆に扱う信号のビット数を減らせば、発光輝度が増加するが、階調表示が少なくなり、画質の低下を招く。

【0006】一般に、映像信号の場合、入力信号のビット数よりも出力駆動信号のビット数を低減しながら、入力信号と発光輝度との濃淡誤差を最小にするための誤差拡散処理が行なわれる。これは擬似中間調を表現する処理であり、少ない階調で濃淡表現する場合に用いられる。

【0007】そこで、従来から誤差拡散処理回路が用いられ、この結果、ビット変換後の出力は、図5に示すように、瞬間的には実線の階段状のような4ビットで表わされる発光輝度レベルが output されるにも拘らず、実際には、前記実線の階段状の上下の発光輝度レベルが所定の割合で交互に出力されるので、平均化された状態で認識され、点線のような $y = x$ の補正輝度線となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】一般に、ディスプレイの発光輝度レベルは図5に実線で示すような階段状に順次高くなり、駆動信号の入力レベルがNよりもN+1の方が明るく表示される。ところが、近年開発されたディ

(3)

3

ジタル駆動法を持つPDPなどのパネルでは、表示データによっては、入力レベルがNよりもN+1の方が暗く表示される場合があった。

【0009】例えば、図6に示すように、駆動信号のレベル128から反転を開始し、16レベル後のレベル144でもまだ前の輝度レベルより反転しており、ようやくレベル160で前の輝度レベルよりも高くなる場合では、レベル128からレベル160までの32レベルが反転区間であり、この間が前の輝度レベルよりも暗く表示されることとなる。

【0010】しかし、従来の回路では、入力レベルがNよりもN+1の方が明るく表示されるということを前提として回路上の処理をしていたので、表示特性が図6のように反転した場合には、本来明るく表示されるべきところが暗く表示され、映像に違和感が生じるという問題が発生しており、これに対して何らの対策もなされていなかった。

【0011】上述のような問題を解決するために、本出願人は既に図7に示すようなディスプレイ装置の階調反転補正回路を提案した。すなわち、入力端子10に入力した映像データに基づいて、前フレームの反転開始レベル信号Bと反転区間信号Cを出力する発光輝度特性取得回路12と、入力端子10に新たに入力した現フレームの映像データAと反転開始レベル信号Bとを比較するレベル比較回路14と、このレベル比較回路14の出力により開閉制御され、反転区間信号Cを出力するゲート回路16と、入力端子10に新たに入力した現フレームの映像データAと反転区間信号Cとを加算し出力端子18を介してPDP側に出力する加算回路20とからなり、入力輝度レベルに対して表示特性が反転していても、常に入力レベルNよりもN+1の方が明るく表示されるように補正して、映像に違和感が生じないようにしたものである。

【0012】前記発光輝度特性取得回路12は、各ビットに対応したカウンタで複数ビットの映像信号の各ビットの1フレーム中の表示ドット数をカウントする表示数カウンタ22と、この表示ドット数を全ドット数で割って表示面積率を求める表示面積率演算回路24と、この求めた表示面積率に対する輝度偏差の特性を記憶したLUT（ルックアップテーブル）26と、この輝度偏差特性に基づいて各ビットの輝度偏差を求める輝度偏差量演算回路28と、この輝度偏差量演算回路28の出力に基づいて各レベルの輝度比較を行ない、反転開始レベル信号Bと反転区間信号Cの反転検出データを出力する輝度比較回路30とからなっている。

【0013】しかしながら、図7に示した既提案の回路では、発光輝度特性が反転している場合に反転している部分をなくして映像に違和感を与えないようにすることはできるが、1フレーム毎に反転補正を行っていたので、映像によっては1フレーム又は複数フレーム毎に反

(3)

4

転補正をしたり、しなかったりを繰り返すことがあり、これがフリッカとして見えて画質が低下するという問題点があった。

【0014】本発明は上述の問題点に鑑みなされたもので、発光輝度特性が反転している場合には反転している部分をなくして映像に違和感を与えないようにすることができ、しかも反転補正によるフリッカをなくして画質の低下を無くすことのできるディスプレイ装置の階調反転補正回路を提供することを目的とするものである。

(10) 【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、デジタルの映像信号でディスプレイパネル（例えばPDP）を直接駆動して映像や文字を表示するようにしたディスプレイ装置において、一定期間（例えば1フレーム）毎に映像信号から発光輝度特性を取得し、発光輝度特性の反転を検出して反転開始レベル信号と反転区間信号の反転検出データを出力する発光輝度特性取得回路と、この反転検出データを記憶する反転検出データメモリと、ディスプレイパネルにおけるシーンチェンジを検出するシーンチエンジ検出回路と、初期状態で設定されるモード1では発光輝度特性取得回路の出力を選択し、モード1における反転検出データの検出で設定されるモード2では、反転検出データメモリに反転検出データがあるときにこの反転検出データを選択し、反転検出データメモリに反転検出データがないときに発光輝度特性取得回路の出力を選択し、シーンチエンジ検出回路の検出出力でモード2を解除してモード1に戻る反転検出結果選択回路と、新たに入力した映像信号と反転検出結果選択回路で選択された反転開始レベル信号とを比較するレベル比較回路と、このレベル比較回路の出力により開閉制御され、反転検出結果選択回路で選択された反転区間信号を出力するゲート回路と、新たに入力した映像信号とゲート回路から出力する反転区間信号とを加算してディスプレイパネル側への出力とする加算回路とを具備してなることを特徴とするものである。

【0016】まず、反転補正作用について説明する。発光輝度特性が反転している場合、発光輝度特性取得回路から反転検出データ（反転開始レベル信号と反転区間信号）が出力し、このデータは反転検出データメモリに記憶される。反転検出結果選択回路は、初期状態では発光輝度特性取得回路の出力を選択して出力するモード1であるが、発光輝度特性取得回路から反転検出データが出力すると、反転検出データメモリの反転検出データを優先するモード2となる。このモード2では、反転検出データメモリに反転検出データがあるとこの反転検出データが選択される。

【0017】レベル比較回路は、新たに入力した映像信号Aと反転検出結果選択回路で選択された反転開始レベル信号Bを比較し、 $A \geq B$ の反転区間にになると、その出力でゲート回路を開とし、反転区間信号Cが加算回路へ

(50)

(4)

5

送られ、新たに入力した映像信号Aに加算され、反転区間信号Cだけシフトされた駆動入力信号の輝度レベルと同一レベルの出力となってPDPなどのディスプレイ側へ供給され、反転補正が行われ、反転している部分をなくして映像に違和感を与えない。

【0018】つぎに、反転補正によるフリッカをなくす作用について説明する。発光輝度特性が反転し、発光輝度特性取得回路から反転検出データが出力して反転検出データメモリに記憶されると、反転検出結果選択回路は反転検出データメモリの反転検出データを優先するモード2となる。このモード2では、反転検出データメモリに反転検出データがあるときにその反転検出データが選択され、反転検出データがないときに発光輝度特性取得回路の出力が選択される。

【0019】この反転検出データメモリの反転検出データを優先するモード2となると、つぎの一定期間（例えば1フレーム）又はその数倍の期間（例えば複数フレーム）に新たに入力した映像信号の発光輝度特性が反転していないとき（非反転のとき）でも、反転検出データメモリの反転検出データを優先的に選択しているので、反転補正が継続する。例えば、入力する映像信号が反転、非反転、反転、非反転、…と一定期間（例えば1フレーム）毎に交互に繰り返す場合、又は非反転、非反転、反転、反転、非反転、非反転、…と一定期間の2倍（例えば2フレーム）毎に交互に繰り返す場合などにおいても反転補正が継続する。したがって、反転補正によるフリッカをなくして画質の低下を防いでいる。

【0020】反転補正の継続は、シーンチェンジ検出回路が映像のシーンチェンジを検出したときに解除される。すなわち、シーンチェンジ検出回路から検出信号が出力すると、この検出信号によって反転検出結果選択回路はモード2を解除して初期状態のモード1に戻る。なお、発光輝度特性取得回路が、一定期間毎に入力する映像信号から発光輝度特性を取得し、発光輝度特性の反転を検出して反転検出データを出力すると、この反転検出データによって反転検出データメモリの中身が書き替えられ、この書き替えられた反転検出データ（反転開始レベル信号Bと反転区間信号C）を用いた反転補正に切り換える。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態例を図1に基づき説明する。図1において、図7と同一部分は同一符号とする。図1において、10は映像源からの映像データを入力するための入力端子である。12は、入力端子10に入力した映像データに基づいて、前フレームの反転検出データである反転開始レベル信号Bと反転区間信号Cを出力する発光輝度特性取得回路である。14は、入力端子10に新たに入力した現フレームの映像データAと反転開始レベル信号Bとを比較し、 $A \geq B$ のときに制御信号を出力するするレベル比較回路、16

(4)

6

は、レベル比較回路14の出力信号により開閉制御され、反転区間信号Cを出力するゲート回路である。20は加算回路で、この加算回路20は、入力端子10に新たに入力した現フレームの映像データAと反転区間信号Cとを加算し、出力端子18を経、誤差拡散回路（図示省略）を介してPDP側に出力するように構成されている。

【0022】前記発光輝度特性取得回路12は、前記入力端子10に入力した映像データAから各フレーム毎の発光輝度特性を取得し、映像の垂直同期期間に誤差拡散回路（図示省略）へ伝送し、この誤差拡散回路によって擬似中間調表示のための誤差拡散処理が行われる。

【0023】前記発光輝度特性取得回路12は、各ビットに対応したカウンタで複数ビットの映像信号の各ビットの1フレーム中の表示ドット数をカウントする表示数カウンタ22と、この表示ドット数を全ドット数で割って表示面積率を求める表示面積率演算回路24と、この求めた表示面積率に対する輝度偏差の特性を記憶したLUT（ルックアップテーブル）26と、この輝度偏差特性に基づいて各ビットの輝度偏差を求める輝度偏差量演算回路28と、この輝度偏差量演算回路28の出力に基づいて各レベルの輝度比較を行ない、反転開始レベル信号Bと反転区間信号Cの反転検出データを出力する輝度比較回路30とを具備している。

【0024】32は、前記輝度比較回路30から出力する反転開始レベル信号Bと反転区間信号Cの反転検出データを記憶するための反転検出データメモリである。34はシーンチェンジ検出回路で、このシーンチェンジ検出回路34は、前記表示数カウンタ22から出力する現フレームの表示ドット数を各ビット毎に前フレームと比較し、その差が設定値以上になったときにシーンチェンジがあったものとして検出信号（例えば「1」）を出力し、それ以外のときに検出信号を出力しない（例えば「0」）ように構成されている。

【0025】36は反転検出データ選択回路で、この反転検出データ選択回路36は、初期状態で設定されるモード1では前記輝度比較回路30の出力を選択し、このモード1における反転検出データの検出で設定されるモード2では、前記反転検出データメモリ32に反転検出データがあるときにこのメモリ32の反転検出データを選択し、反転検出データがないときに前記発光輝度特性取得回路12の出力を選択し、前記シーンチェンジ検出回路34の検出出力でモード2を解除してモード1に戻るように構成されている。

【0026】つぎに、図1の実施形態例の作用を図2～図4を併用して説明する。入力端子10から発光輝度特性取得回路12にMビットの映像データAが入力すると、それぞれのビットに対応したM個のカウンタからなる表示数カウンタ22が、各ビットの1フレーム中の表示ドット数をカウントする。

(5)

7

【0027】表示面積率演算回路24は、「表示ドット数（各ビットの表示数カウンタ22の出力）÷全ドット数」の演算を行ない、表示面積率を求める。この表示面積率演算回路24で求めた表示面積率に対する輝度偏差の特性を予め記憶したLUT26から対応したデータが読み出され、このデータを用いた輝度偏差量演算回路28によって各ビットの輝度偏差が求められる。

$$k=M-1$$

$$Y_n = \sum_{k=0}^{M-1} B_k \times (2^{k \text{ の } k}) \times \{\alpha + \delta(S_k)\}$$

α は $y = x$ の直線のデータとする。

【0029】各レベルの輝度偏差量 Δ_n の演算は、輝度偏差量演算回路28で次式により行なわれる。

$$k=M-1$$

$$\Delta_n = \sum_{k=0}^{M-1} B_k \times (2^{k \text{ の } k}) \times \delta(S_k)$$

【0030】このようにして求めた輝度偏差量 Δ_n を輝度比較回路30により順次比較して、前のデータより後のデータが小さい、いわゆる反転現象があった場合には、反転開始レベル信号Bと反転区間信号Cが出力する。

【0031】輝度比較回路30から反転開始レベル信号Bと反転区間信号Cの反転検出データが出力すると、この反転検出データが反転検出データメモリ32に記憶されるとともに、反転検出結果選択回路36に入力する。

【0032】反転検出結果選択回路36は、初期状態では輝度比較回路30の出力を選択して出力するモード1であるが、輝度比較回路30から反転検出データが出力すると、反転検出データメモリ32の反転検出データを優先するモード2となる。このモード2では、反転検出データメモリ32に反転検出データがあると反転検出データが選択される。

【0033】(イ) まず、反転補正作用について説明する。図3の点線特性(図6と同様)のような反転現象が生じた場合を例として説明すると、輝度比較回路30から反転開始レベル信号Bと反転区間信号Cの反転検出データが出力し、このデータは反転検出データメモリ32に記憶されるとともに、反転検出結果選択回路36に入力する。反転検出結果選択回路36は、初期状態では輝度比較回路30の出力を選択するモード1であるが、輝度比較回路30から反転検出データが入力しているので、反転検出データメモリ32の反転検出データを優先するモード2となる。

【0034】このモード1、モード2において、反転検出結果選択回路36から出力する反転開始レベル信号Bは、図3の点線特性で示すように、レベル128に反転を開始し、レベル159まで継続しているので、それぞれのレベルがレベル比較回路14に入力している。

【0035】レベル比較回路14は、入力端子10に新たに入力した映像データAと反転検出結果選択回路36

* 【0028】なお、PDP、LCDなどのディスプレイには、表示面積率と輝度偏差との間に図2の鎖線や点線で示すような特性の関係を有する（実線で示した水平線が理想的な特性線である）。また、Mビットの表示のとき、任意のレベルnを2進数でB0、B1、B2、…、BM-1とあらわせば、各レベルの輝度Ynの計算は、次式により行なわれる。

$$k=M-1$$

$$Y_n = \sum_{k=0}^{M-1} B_k \times (2^{k \text{ の } k}) \times \{\alpha + \delta(S_k)\}$$

で選択された反転開始レベル信号Bを比較し、 $A \geq B$ の反転区間になると、その出力信号でゲート回路16を開とし、反転区間信号Cが加算回路20へ送られ、新たに入力した映像信号Aに加算され、反転区間信号Cだけシフトされた駆動信号の輝度レベルと同一レベルの出力となって、出力端子18を経、誤差拡散回路を介してPDPへ供給され、反転補正された映像が表示される。

【0036】(ロ) つぎに、反転補正によるフリッカをなくす作用について説明する。発光輝度特性が反転し、輝度比較回路30から反転検出データが出力して反転検出データメモリ32に記憶されると、反転検出結果選択回路36は反転検出データメモリ32の反転検出データを優先するモード2となる。このモード2では、反転検出データメモリ32に反転検出データがあるときにその反転検出データが選択され、反転検出データがないときに輝度比較回路30の出力が選択される。

【0037】この反転検出データメモリ32の反転検出データを優先するモード2となると、つぎの1フレーム又は複数フレームに新たに入力端子10に入力した映像データAが反転していないとき(非反転のとき)でも、反転検出データメモリ32の反転検出データを優先的に選択しているので、反転補正が継続する。

【0038】例えば、入力端子10に順次入力する映像データ①、②、③、④、…が非反転、反転、非反転、反転、…と1フレーム毎に非反転と反転を繰り返すような場合、輝度比較回路30から出力する反転検出データaは、図4(a)に示すように、「0」、「1」、「0」、「1」、…となり、映像データ③のフレーム以降、反転検出データメモリ32は反転検出データを記憶し続け、反転検出データ選択回路36は反転検出データメモリ32の反転検出データを優先的に選択するモード2に切り替わるので、映像データ②のフレーム以降、反転検出データ選択回路36は反転検出データを出力し続ける。なお、この反転検出データは反転した映像データが入力するフレーム毎に更新されていく。

【0039】したがって、映像データが1フレーム毎に非反転と反転を繰り返しても、反転補正を継続して反転補正によるフリッカをなくし、画質の低下を防ぐことができる。なお、図4(a)において、「0」は反転検出データがない場合を表し、「1」は反転検出データがあ

(6)

9

る場合を表し、(1)、(2)はモード1、モード2を表す。

【0040】また、入力端子10に順次入力する映像データ①、②、③、④、…が非反転、非反転、反転、反転、…と2フレーム毎に非反転と反転を繰り返すような場合、輝度比較回路30から出力する反転検出データbは、図4(b)に示すように、「0」、「0」、「1」、「1」、…となり、映像データ④のフレーム以降、反転検出データメモリ32は反転検出データを記憶し続け、反転検出データ選択回路36は反転検出データメモリ32の反転検出データを優先的に選択するモード2に切り替わるので、映像データ③のフレーム以降、反転検出データ選択回路36は反転検出データを出力し続ける。このため、映像データが2フレーム毎に非反転と反転を繰り返しても、反転補正を継続して反転補正によるフリッカをなくし画質の低下を防ぐことができる。

【0041】反転補正の継続は、シーンチェンジ検出回路34が映像のシーンチェンジを検出したときに解除される。すなわち、表示数カウンタ22から出力する現フレームの表示ドット数を各ビット毎に前フレームと比較し、その差が設定値以上になったときにシーンチェンジがあったものとして検出信号(例えば「1」)を出力し、この検出信号によって反転検出結果選択回路36はモード2を解除して初期状態のモード1に戻る。

【0042】例えば、入力端子10に入力するあるシーンの映像データ①、②、③、④が非反転、反転、非反転、反転と1フレーム毎に非反転と反転を繰り返し、これに続く別のシーンの映像データ⑤、⑥、⑦、⑧、…が非反転、非反転、反転、反転、…と2フレーム毎に非反転と反転を繰り返すような場合、シーンチェンジ検出回路34から出力する検出信号は、図4(c)に示すように、シーンチェンジ開始の映像データ⑤のフレームで「1」(検出信号あり)となり、その他で「0」(検出信号なし)となる。また、輝度比較回路30から出力する反転検出データcは、図4(c)に示すように、非反転と反転に対応した「0」、「1」、「0」、「1」、「0」、「0」、「1」、「1」、…となり、映像データ③のフレーム以降、反転検出データメモリ32は反転検出データを記憶し続ける。

【0043】しかし、反転検出データ選択回路36は、図4(c)に示すように、シーンチェンジ検出信号「1」によってモード2から初期状態のモード1に戻るので、反転検出データは非反転に対応した「0」となるが、反転映像データ⑦が現われてから以降、反転に対応した「1」を出力し続ける。なお、このシーンチェンジ時前後には、映像データ⑤、⑥の2フレームだけ非反転となって変化するが、シーンチェンジ時前後の僅かな期間だけなので、画質に悪影響を与えることがない。

【0044】(ハ) つぎに誤差拡散処理作用について説

10

明する。前記(イ)で記述したように階調反転補正された映像データが出力端子18をへ、誤差拡散回路(図示省略)を介してPDPへ伝送されると、誤差拡散回路が階調反転補正された発光輝度特性を用いた誤差拡散処理を行い、所定階調(例えば256階調)の擬似中間調画像がPDPで表示される。

【0045】

【発明の効果】本発明によるディスプレイ装置の階調反転補正回路は、入力映像信号を反転開始レベル信号と比較し、反転区間にになると反転区間信号を加算してディスプレイパネル側へ出力するようにしたので、反転区間があっても必ず入力レベルがNよりもN+1の方が明るく表示される。したがって、映像に違和感が生じるということがない。

【0046】その上、反転検出データを記憶する反転検出データメモリと、反転検出データ選択回路とを設け、入力映像信号が反転して反転検出データメモリに反転検出データが記憶されたら、この反転検出データを優先して選択するようにしたので、入力映像信号が反転と非反転を繰り返すような場合でも、反転補正を継続させることができる。したがって、反転補正によるフリッカをなくして画質の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるディスプレイ装置の階調反転補正回路の一実施形態例を示すブロック図である。

【図2】表示面積率と輝度偏差の関係を示す特性線図である。

【図3】本発明により反転区間をシフトした発光輝度特性線図である。

【図4】本発明により選択された反転検出データを説明するもので、(a)は映像データが1フレーム毎に非反転と反転を繰り返す場合、(b)は映像データが2フレーム毎に非反転と反転を繰り返す場合、(c)は途中にシーンチェンジがあった場合の説明図である。

【図5】代表的な発光輝度特性線図である。

【図6】反転区間を有する発光輝度特性線図である。

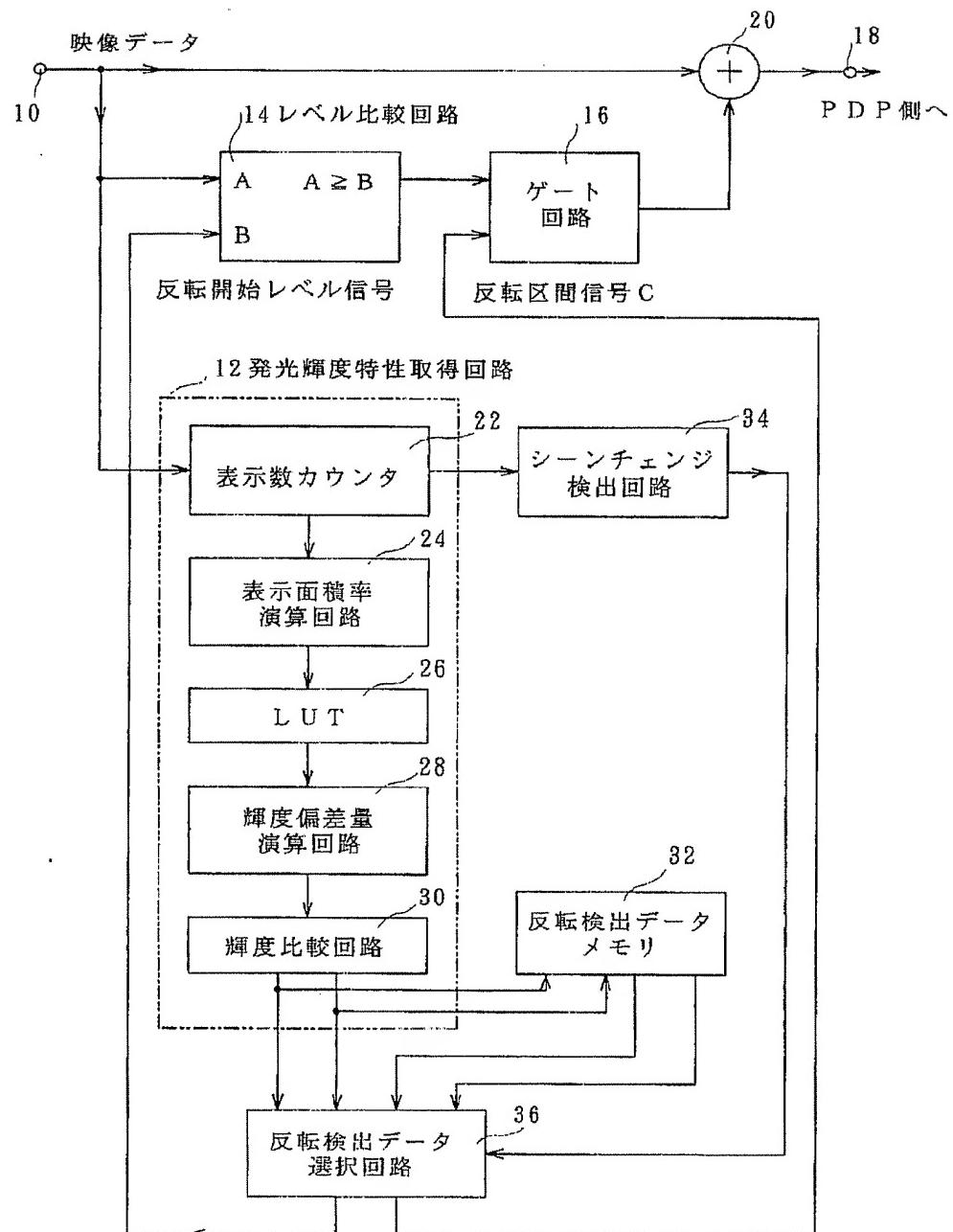
【図7】本出願人による既提案のディスプレイ装置の階調反転補正回路例を示すブロック図である。

【符号の説明】

10…映像信号(映像データ)の入力端子、12…発光輝度特性取得回路、14…レベル比較回路、16…ゲート回路、18…出力端子、20…加算回路、22…表示数カウンタ、24…表示面積率演算回路、26…LUT(ルックアップテーブル)、28…輝度偏差量演算回路、30…輝度比較回路、32…反転検出データメモリ、34…シーンチェンジ検出回路、36…反転検出データ選択回路、A、①～⑧…入力映像信号(入力映像データ)、B…反転開始レベル信号、C…反転区間信号。

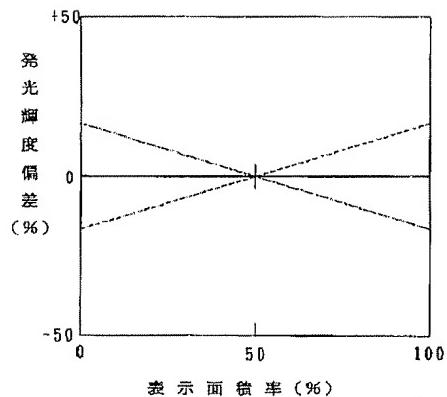
(7)

【図1】

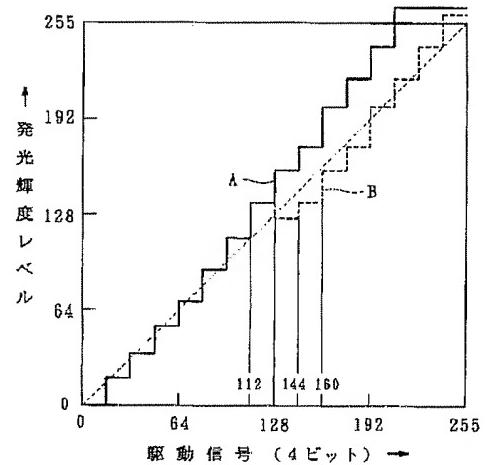


(8)

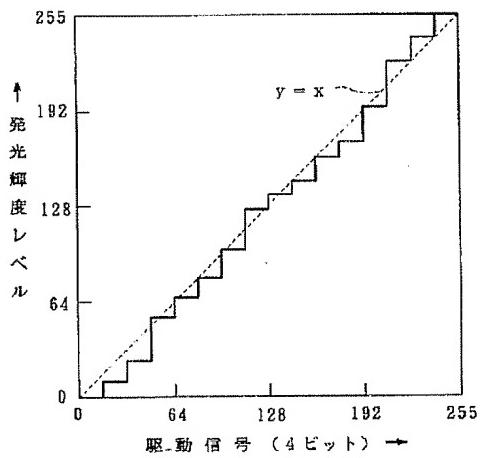
【図2】



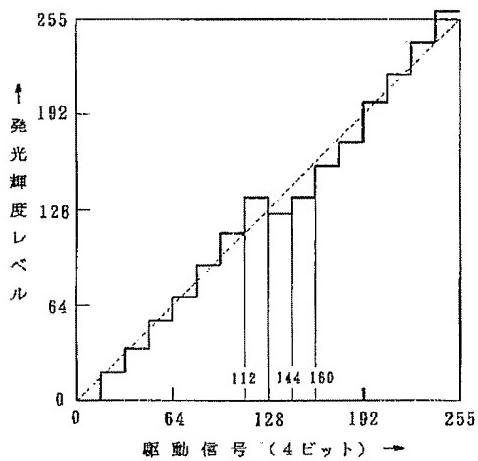
【図3】



【図5】



【図6】



(9)

【図4】

(a) 反転検出データ a

入力映像データ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	…
比較回路30の出力	0	1	0	1	0	1	0	1	…
メモリ32内	0	0	1	1	1	1	1	1	…
選択回路36のモード	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	…
選択回路36の出力	0	1	1	1	1	1	1	1	…

(b) 反転検出データ b

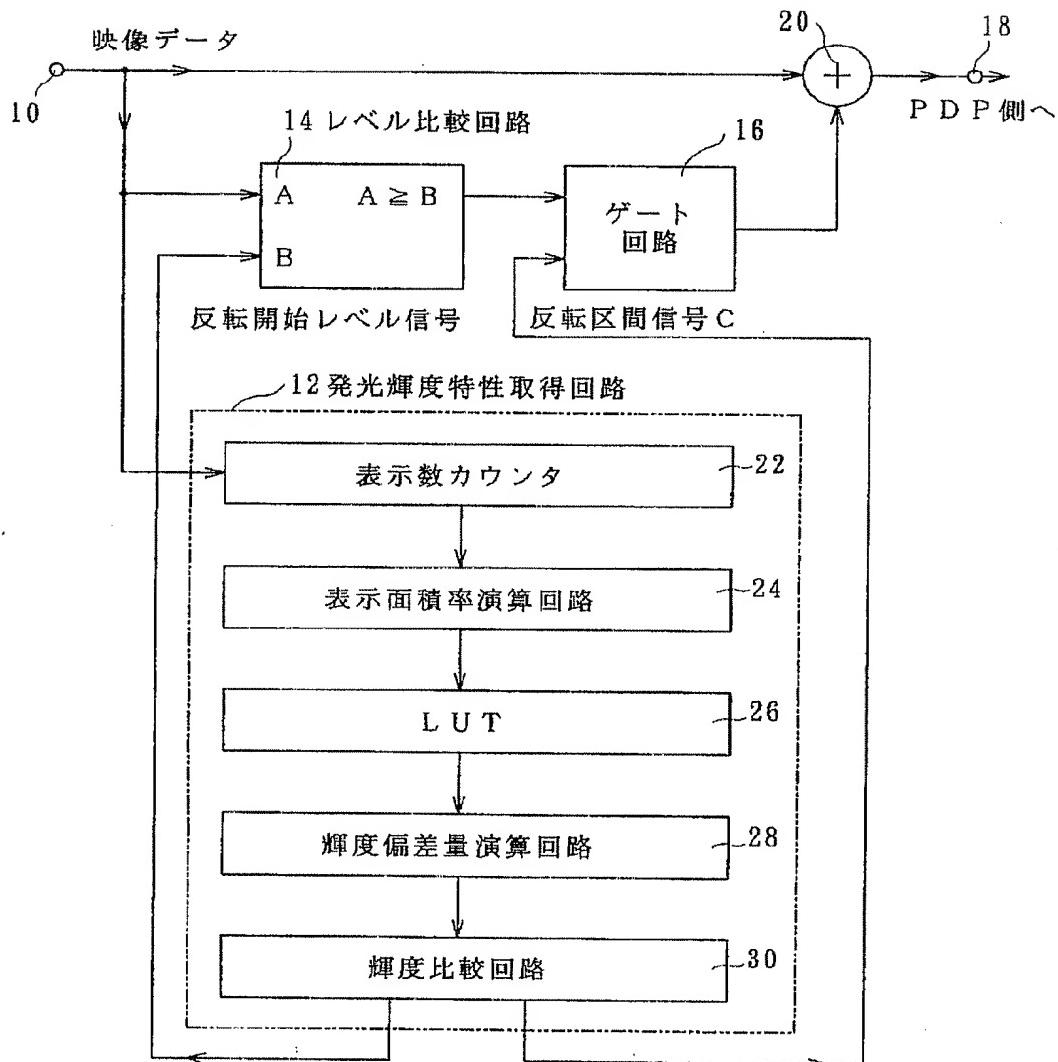
入力映像データ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	…
比較回路30の出力	0	0	1	1	0	0	1	1	…
メモリ32内	0	0	0	1	1	1	1	1	…
選択回路36のモード	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	…
選択回路36の出力	0	0	1	1	1	1	1	1	…

(c) シーンチェンジがあったときの
反転検出データ c

入力映像データ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	…
検出回路34の出力	0	0	0	0	1	0	0	0	…
比較回路30の出力	0	1	0	1	0	0	1	1	…
メモリ32内	0	0	1	1	1	1	1	1	…
選択回路36のモード	(1)	(1)	(2)	(2)	(1)	(1)	(1)	(2)	…
選択回路36の出力	0	1	1	1	0	0	1	1	…

(10)

【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 小野寺 純一

神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式
会社富士通ゼネラル内

(72) 発明者 小林 正幸

神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式
会社富士通ゼネラル内

(72) 発明者 傅田 勇人

神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式
会社富士通ゼネラル内

(72) 発明者 相田 徹

神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式
会社富士通ゼネラル内